

Как накипь убивает энергоэффективность

1. Введение

Наиболее распространенной причиной поломки традиционных газовых и электрических водонагревателей является отложение накипи. При обычном использовании, особенно в районах с жесткой водой, содержащиеся в воде минералы накапливаются на наиболее горячих частях водонагревателя. В случае электрического водонагревателя это водонагревательный элемент, в случае газового водонагревателя - части котла, прилегающие к горелке.



Рис. 1. Нагревательный элемент с накипным отложением

2. Снижение эффективности

С течением времени накипные отложения начинают выполнять термоизоляционную функцию, и нагревательному элементу становится все труднее нагревать воду. Это приводит к снижению энергоэффективности, которая может достигать 50% (iv). Согласно исследованию, проведенному Мемориальным институтом Баттеля (i), увеличение жесткости воды на каждые пять гран на галлон (grg) приводит к потере эффективности нагрева на 4%. Подобное снижение эффективности теплопередачи приводит к снижению способности нагревателя нагревать воду до высоких температур за короткий промежуток времени. Исследования показывают, что при толщине накипных отложений в 2 мм температура воды оказывается ниже на 5°C спустя 480 секунд. (ii). В конечном итоге водонагреватель выходит из строя в следствие перегрева, вызванного теплоизоляционными свойствами накипных отложений. Сокращение срока службы водонагревателя по причине выпадения накипи может составить до 50% (iv).

3. Увеличение эксплуатационных расходов

Образование накипи на водонагревателях и теплообменниках приводит к увеличению

эксплуатационных расходов, поскольку для нагрева воды одним и тем же нагревателем требуется больше энергии. Согласно исследованию Мемориального института Баттеля (i), при использовании газовых накопительных водонагревателей отложение накипи приводит к увеличению расходов на 4% при расходе 50 галлонов (227 л) воды в день. Подобные же выводы содержатся в отчете по вопросам воды Министерства здравоохранения Великобритании. В его исследовании сделан вывод, что твердые накипные отложения толщиной 0,5 мм приводят к увеличению топливных расходов на 9,4% (iii).

Основные выводы

- Накипь приводит к снижению энергоэффективности водонагревателя, которая может достигать 50%;
- Увеличение жесткости воды на каждые пять гран на галлон (grg) приводит к потере эффективности нагрева на 4%;
- При толщине накипных отложений в 2 мм температура воды оказывается ниже на 5°C спустя 480 секунд;
- Сокращение срока службы водонагревателя по причине выпадения накипи может достигать 50%;
- При использовании газовых накопительных водонагревателей отложение накипи приводит к увеличению расходов на 4% при расходе 50 галлонов (189 л) воды в день;
- твердые накипные отложения толщиной 0,5 мм приводят к увеличению топливных расходов на 9,4%.

Источники

- i) Battelle Memorial Institute, Columbus, OH, Study on Benefits of Removing Hardness (calcium & magnesium ions) from a water supply, 2009
- ii) Influence of Limescale on Heating Elements Efficiency http://www.comsol.it/conference2013/europe/abstract/id/15419/pezzin_abstract.pdf
- ii) Influence of Limescale on Heating Elements Efficiency http://www.comsol.it/conference2013/europe/abstract/id/15419/pezzin_abstract.pdf
- iii) Ministry of Health UK, Report of the Subcommittee of the Central Advisory Water Committee, 1949
- iv) The Office of Saline Water, U S Department of the Interior